

35.C15686



PATENT APPLICATION

2872
#7
3-21-02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
MASAAKI NAKABAYASHI) Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 09/928,337) Group Art Unit: 2872
Filed: August 14, 2001)
For: METHOD OF MANUFACTURING)
OPTICAL ELEMENT AND)
OPTICAL ELEMENT)
MANUFACTURED THEREBY : November 26, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority under the International Convention and all
rights to which he is entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese
Priority Application:

2000-251274, filed August 22, 2000

A certified copy of the priority document is enclosed.

BEST AVAILABLE COPY

RECEIVED

REC-3 MAR

TO 2000 MAIL ROOM

RECEIVED

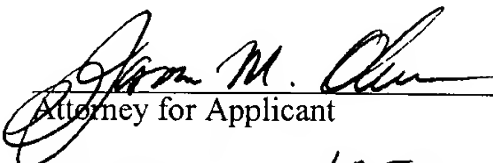
MAR 27 2002

TC 1700

2

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant
Registration No. 48,512

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

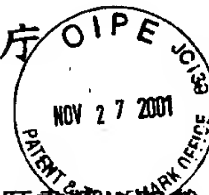
NY_MAIN 219603 v 1

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

CFO 15686 VS/sug

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-251274

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

RECEIVED
DEC - 3 2001
TC 2800 MAIL ROOM

RECEIVED

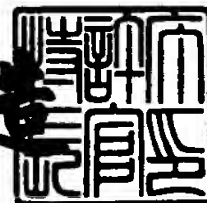
MAR 27 2002

TC 1700

2001年 9月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出 訴 番 号 出 訴 特 2001-3081547

【書類名】 特許願

【整理番号】 4183004

【提出日】 平成12年 8月22日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G02B 3/00
G02B 5/18
G02B 1/04
B29C 39/10
B29L 11/00

【発明の名称】 光学物品の製造方法、該製造方法による光学物品、該光学物品を有する光学系、及び該光学系を有する撮影装置と観察装置

【請求項の数】 15

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
キヤノン株式会社内

【氏名】 中林正明

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】
【識別番号】 100105289
【弁理士】
【氏名又は名称】 長尾 達也

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 038379
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703875

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学物品の製造方法、該製造方法による光学物品、該光学物品を有する光学系、及び該光学系を有する撮影装置と観察装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成形型によって光学物品を製造する光学物品の製造方法において、前記成形型より前記光学物品を離型するに際し、前記成形型と前記光学物品との接合部に局所的な温度差を与えて該接合部を局所的に剥離し、該局所的な温度差による剥離域を順次拡大させて全域の離型を行い、光学物品を製造することを特徴とする光学物品の製造方法。

【請求項 2】 前記局所的な温度差が、前記光学物品の前記成形型との接合部の反対面から与えられることを特徴とする請求項 1 に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 3】 前記局所的な温度差が、冷却手段あるいは加熱手段によることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 4】 前記局所的な温度差による剥離域の拡大が、前記冷却手段を順次移動することによって行われることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 5】 前記局所的な温度差による剥離域の拡大が、前記光学物品の周域に複数の冷却部を配し、その冷却位置を順次移動することによって行われることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 6】 前記局所的な温度差が、前記光学物品に密着させた該光学物品より大きい熱膨張率を有する材料を介して与えられることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 7】 前記材料は、熱伝導率の小さい材料であることを特徴とする請求項 6 に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 8】 前記材料は、該材料中に断熱構造を有することを特徴とする請求項 6 に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 9】 前記光学物品が、その表面に微細な凹レンズ効果を有するパターンが形成された光学物品である場合には、第 1 段階において局所的な温度差に

よって、該光学物品の端部から中心付近にかけて剥離域を順次拡大させ、該光学物品の中心部はイジェクターピンを素子外周部に接触させた後に、該中心部を加熱することを特徴とする請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 1 0】前記光学物品が、2 層以上の積層構造を有する回折光学素子であることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の光学物品の製造方法。

【請求項 1 1】請求項 1～1 0 のいずれか 1 項に記載の光学物品の製造方法によって製造された光学物品。

【請求項 1 2】請求項 1 1 に記載の光学物品が 2 層以上の積層構造を有する回折光学素子であることを特徴とする光学物品。

【請求項 1 3】請求項 1 2 に記載の光学物品を有することを特徴とする光学系。

【請求項 1 4】請求項 1 3 に記載の光学系を有することを特徴とする撮影装置。

【請求項 1 5】請求項 1 3 に記載の光学系を有することを特徴とする観察装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は光学物品の製造方法、該製造方法による光学物品、該光学物品を有する光学系、及び該光学系を有する撮影装置と観察装置に関し、例えば使用波長領域の光束が特定次数に集中する格子構造を有した積層構造の回折光学素子等の光学物品の製造方法および光学物品に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来、光学系の色収差を補正するためには、分散の異なる硝材からなる光学素子を組み合わせることによりなされていた。また、屈折型光学系（レンズ）ではなく、回折型光学系を用いることが、S P I E V o l . 1 3 5 4 第 2 4 ～ 3

7 巻に開示されている。

ところで、分光特性を有する光学系に回折効率を有する回折面を付加する場合、使用する波長領域における回折効率を高く保つことが重要である。しかし、回折型光学系においては、設計次数以外の次数の光は、次数が離れるだけ回折角が大きくなり、焦点距離の差が大きくなるので、デフォーカスとして現れ、特に高輝度な光源が存在する場合、サイドローブが生じることがある。

【0003】

一方、2 層あるいはそれ以上の多層を有する積層構造の回折光学素子を構成することにより、画質および情報において、かなりの品質向上が期待でき、光学的性能を向上させることが可能となる。

このような2 層あるいはそれ以上の多層を有する積層構造の回折光学素子を実現する方法として、従来、微細加工技術の代表的なものとして、半導体製造プロセスである光リソグラフィあるいはダイヤモンドバイトによる精密切削技術が知られている。それらの加工技術による微細形状を型とし、プラスチックまたはガラスを成形することで、上記積層構造の回折光学素子を製造することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記積層構造の回折光学素子においては、上記したように光学的性能を向上させることができる反面、従来の方法を流用するだけでは、以下に述べるように、製造方法が非常に複雑で、また高コストとなり、実用化が難しいという問題を有している。

上記積層構造の回折光学素子においては、積層される回折格子自体を高い精度で制作しなければならない。従来から光学部品の複製を製造する技術として、光硬化樹脂を用いたレプリカ成形法が、転写性や面精度、簡易性などから好まれている。この方法は、フォトリソ技術で得られる高微細の形状転写が可能なことから、今も重要な技術である。転写性においては、材料自体の硬化収縮量の影響があるが、諸処の技術が提案されている。

【0005】

例えば、特開平3-79314号公報においては、離型技術が提案されている

が、これによると、微細パターンの凹凸深さが大きくなった場合等において、つぎのような問題が発生してしまう。すなわち、積層の回折光学素子は、文字どおり2枚の回折光学素子を接合することにより、製品の重量や小型化を考えると薄いことが必要になる。従来、前述のレプリカ成形方法ではその離型は型径より大きい基板ガラスを引き上げる方法でおこなうため、その離型の進行において、非常に大きな素子全体のそり（変形）が起きてしまう。

【0006】

例えば、表面が球面あるいは非球面であるような屈折率レンズを成形する場合は、その成形形状に大きな影響をきたさないが、表面に微小なピッチで凹凸形状を有する回折光学素子などは、そりや変形による離型角度が微細成形形状を倒す力となり、その形状を変形あるいは破損させてしまう。その大きさは成形材料と型材質での密着性で主に決まるので、密着性を低下するには、型に離型材を塗布する方法があるが、微細形状の乱れまた量産でのメンテなどを考えると困難な点がある。

【0007】

そこで、本発明は、上記課題を解決し、離型による変形や破損が生じることがなく、安定に量産することが可能な光学物品の製造方法、該製造方法による光学物品、該光学物品を有する光学系、及び該光学系を有する撮影装置と観察装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を達成するために、つぎの（１）～（１５）のように構成した光学物品の製造方法、該製造方法による光学物品、該光学物品を有する光学系、及び該光学系を有する撮影装置と観察装置を提供するものである。

（１）成形型によって光学物品を製造する光学物品の製造方法において、前記成形型より前記光学物品を離型するに際し、前記成形型と前記光学物品との接合部に局所的な温度差を与えて該接合部を局所的に剥離し、該局所的な温度差による剥離域を順次拡大させて全域の離型を行い、光学物品を製造することを特徴とする光学物品の製造方法。

(2) 前記局所的な温度差が、前記光学物品の前記成形型との接合部の反対面から与えられることを特徴とする上記(1)に記載の光学物品の製造方法。

(3) 前記局所的な温度差が、冷却手段あるいは加熱手段によることを特徴とする上記(1)または上記(2)に記載の光学物品の製造方法。

(4) 前記局所的な温度差による剥離域の拡大が、前記冷却手段を順次移動することによって行われることを特徴とする上記(1)～(3)のいずれかに記載の光学物品の製造方法。

(5) 前記局所的な温度差による剥離域の拡大が、前記光学物品の周域に複数の冷却部を配し、その冷却位置を順次移動することによって行われることを特徴とする上記(1)～(3)のいずれかに記載の光学物品の製造方法。

(6) 前記局所的な温度差が、前記光学物品に密着させた該光学物品より大きい熱膨張率を有する材料を介して与えられることを特徴とする上記(1)～(5)のいずれかに記載の光学物品の製造方法。

(7) 前記材料は、熱伝導率の小さい材料であることを特徴とする上記(6)に記載の光学物品の製造方法。

(8) 前記材料は、該材料中に断熱構造を有することを特徴とする上記(6)に記載の光学物品の製造方法。

(9) 前記光学物品が、その表面に微細な凹レンズ効果を有するパターンが形成された光学物品である場合には、第1段階において局所的な温度差によって、該光学物品の端部から中心付近にかけて剥離域を順次拡大させ、該光学物品の中心部はイジェクターピンを素子外周部に接触させた後に、該中心部を加熱することを特徴とする上記(1)～(8)のいずれかに記載の光学物品の製造方法。

(10) 前記光学物品が、2層以上の積層構造を有する回折光学素子であることを特徴とする上記(1)～(9)のいずれかに記載の光学物品の製造方法。

(11) 上記(1)～(10)のいずれかに記載の光学物品の製造方法によって製造された光学物品。

(12) 上記(11)に記載の光学物品が2層以上の積層構造を有する回折光学素子であることを特徴とする光学物品。

(13) 上記(12)に記載の光学物品を有することを特徴とする光学系。

(14) 上記(13)に記載の光学系を有することを特徴とする撮影装置。

(15) 上記(13)に記載の光学系を有することを特徴とする観察装置。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態においては、上記構成を適用することにより、例えば使用波長領域の光束が特定次数に集中する格子構造を有した積層回折格子を製造するに際して、その品質に大きな影響を持つ個々の回折格子の格子形状を崩すこと無く量産することが可能となる。

【0010】

【実施例】

以下に本発明の実施例を説明する。

〔実施例1〕

上記した積層構造の回折光学素子は、凹と凸レンズタイプの回折光学レンズを接合することで作成することができる(図1)。凹レンズタイプは、ブレード格子の場合、その格子頂点が外側になり、凸レンズタイプはその格子頂点が中心側である(図2)。

【0011】

レプリカ成形方法は、従来においては、一般的につきの(1)～(3)の工程を有している。

(1) 型上に光硬化樹脂を適下し、その上からガラス基板をかぶせ、樹脂が型全体に広がり所望の樹脂厚みとする工程。

(2) 樹脂が型全体に広がり所望の樹脂厚みになったとき、該樹脂を硬化させるため紫外線を照射する工程。

(3) 最後にガラスとともに形状を転写した樹脂成形品をはがす工程(図3)。

【0012】

成形品が凸タイプ、つまり、その成形に必要な凹タイプの型では成形品を離型する際、外側から中心に向かい剥離を進行させたときは成形された樹脂の格子は、その過程で型の格子形状とぶつかること無く離れていくが、成形品が凹タイプ、つまり、型が凸タイプの場合は同様に外から中心に剥離を進行させてしまうと

、成形された樹脂の格子は型の格子形状にぶつかり、成形品の格子形状が著しく変形あるいは破損してしまう（図4）。前記のような回折格子では、回折効率の低下およびフレアが発生してしまい、画質に大きな影響を及ぼすことがわかっている。

【0013】

このようなことから、本実施例においては、凹タイプの回折レンズを得るために、前述のレプリカ成形方法での（3）の工程を行わずに、以下の手順を実施する。

まず、成形基板の端部から少々中心側を、基板全体の温度が下がらないように局所的に冷却機などの冷風で冷却する（図5）。周囲から樹脂が型から剥離し始めるので、冷却位置を回折素子の中心を軸に回転移動することで全周囲を剥離させる。その後、冷却位置を移動する回転半径を小さくし、素子の中心付近まで剥離を行う（図6）。

【0014】

最後に剥離できない領域が中心に残るので（図7）、基板ガラスの外周を型から離す方向へ、イジェクターピンを基板ガラスと接するまで近づける（図8）。イジェクターピンによって外周部を保持された状態で、素子の中心付近を温風機で加熱することで（図9）、素子全域の離型が達成される（図10）。

【0015】

〔実施例2〕

実施例1では、レプリカのガラス基板の温度調節して離型したが、図11のようにガラス面に熱膨張率がガラスより大きなプラスチックなどを吸着させて、小さな冷却・加熱温度差での離形を実現している。しかし、温度変化による変形量が大きすぎると素子自体も大きな変形してしまい、微細形状を破損してしまうため、熱変形解析などを事前に行う必要がある。また、反り量は材料表裏の温度差から発するので、熱伝導の小さい材料を選ぶこと、また、材料中に断熱構造を持たすなどが好ましい。

【0016】

〔実施例3〕

実施例 1 では、冷却エア管を移動させながら剥離域を広げたが、複数の冷却エア管を素子外周部に配列し、それらを剥離に従い中心へ移動させ効率的に離型を行った（図 1 2）。

【 0 0 1 7 】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明によれば、離型による変形や破損が生じることがなく、安定に量産することが可能な光学物品の製造方法、該製造方法による光学物品、該光学物品を有する光学系、及び該光学系を有する撮影装置と観察装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例 1 における積層構造を有する回折光学素子の構成を示す図。

【図 2】

本発明の実施例 1 における積層構造を有する回折光学素子の凹・凸レンズタイプの構成を示す図。

【図 3】

レプリカ成形法での従来の離型状態を示す図。

【図 4】

レプリカ成形法での従来の剥離時に発生する格子変形状態を示す図。

【図 5】

本発明の実施例 1 における冷却エアでの剥離状態を示す図。

【図 6】

本発明の実施例 1 における冷却エアでの剥離（中心部未剥離）状態を示す図。

【図 7】

本発明の実施例 1 におけるイジェクターの上昇過程を説明するための図。

【図 8】

本発明の実施例 1 におけるイジェクターがガラス面と接触する過程を説明するための図。

【図 9】

本発明の実施例 1 におけるガラス中心部を加熱エアータブによって加熱する過程を説明するための図。

【図 1 0】

本発明の実施例 1 における全域離型が達成された状態を示す図。

【図 1 1】

本発明の実施例 2 におけるプラスチック板を吸着させ離型を実現する手段を説明するための図。

【図 1 2】

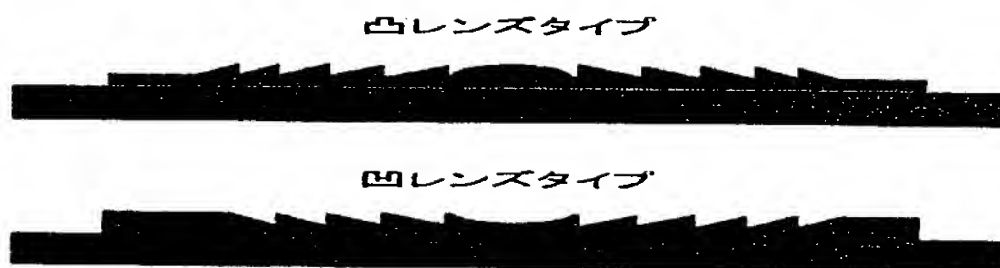
本発明の実施例 3 における複数の冷却エアータブを素子外周部に配列し、離型を実現する手段を説明するための図。

【書類名】 図面

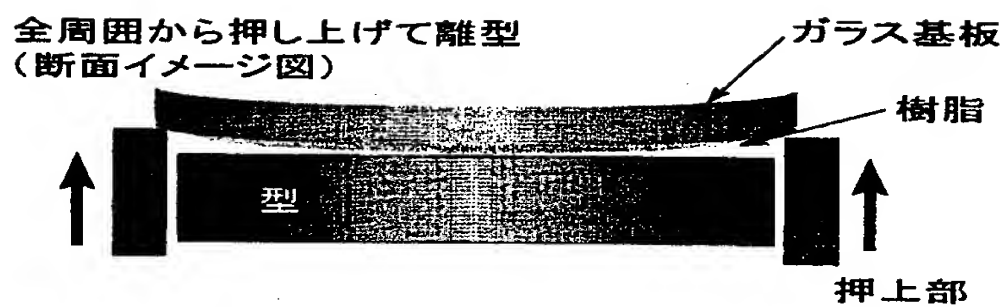
【図 1】



【図2】



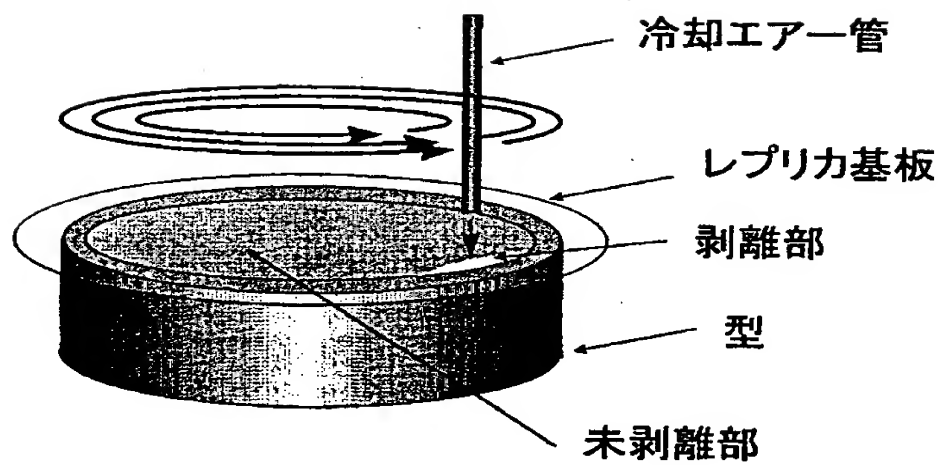
【図3】



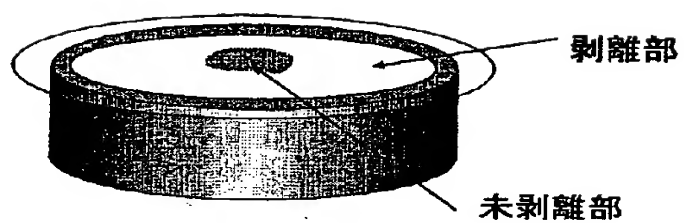
【図4】



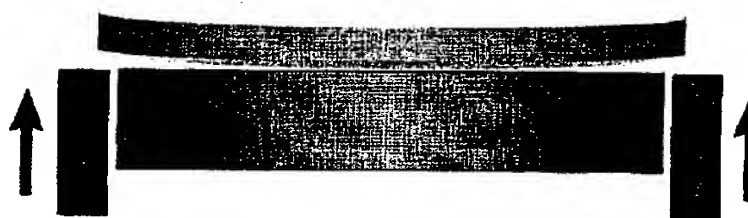
【図5】



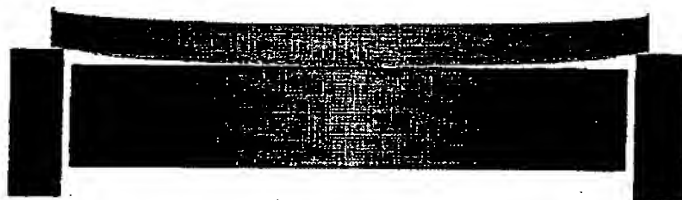
【図6】



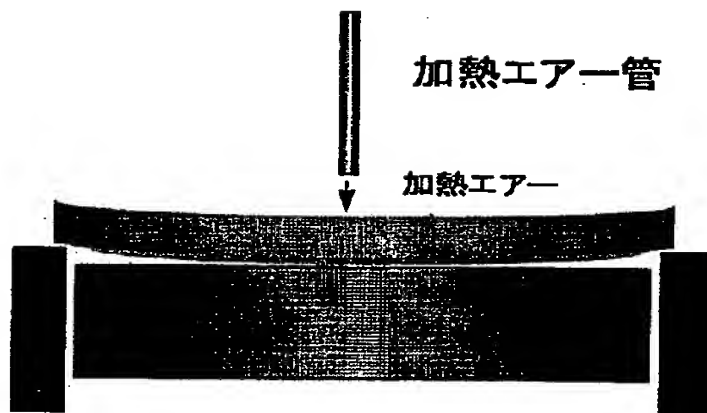
【図 7】



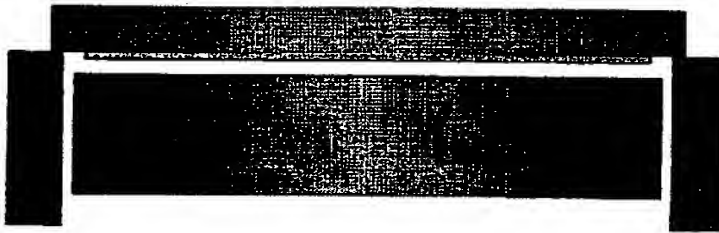
【図 8】



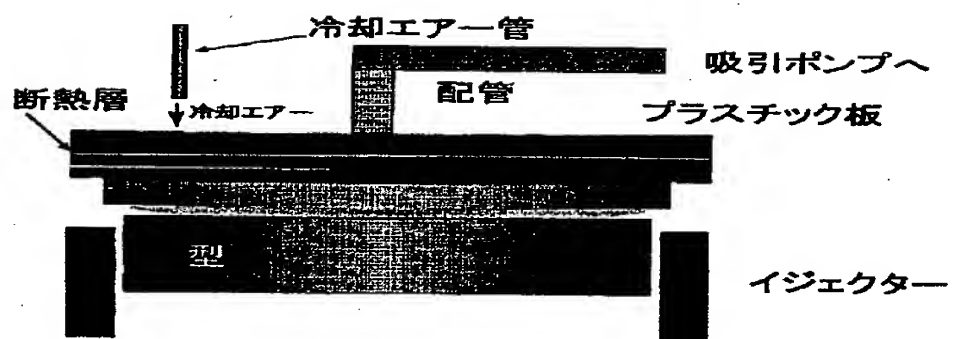
【図9】



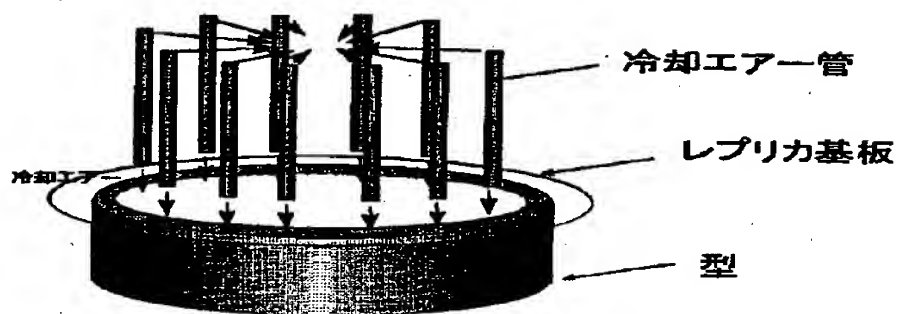
【図 10】



【図 11】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 離型による変形や破損が生じることがなく、安定に量産することが可能な光学物品の製造方法、該製造方法による光学物品、該光学物品を有する光学系、及び該光学系を有する撮影装置と観察装置を提供する。

【解決手段】 成形型によって光学物品を製造する光学物品の製造方法において、前記成形型より前記光学物品を離型するに際し、前記成形型と前記光学物品との接合部に局所的な温度差を与えて該接合部を局所的に剥離し、該局所的な温度差による剥離域を順次拡大させて全域の離型を行い、光学物品を製造する。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社